

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

JPA2000-216982

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000216982 A**(43) Date of publication of application: **04.08.00**

(51) Int. Cl.

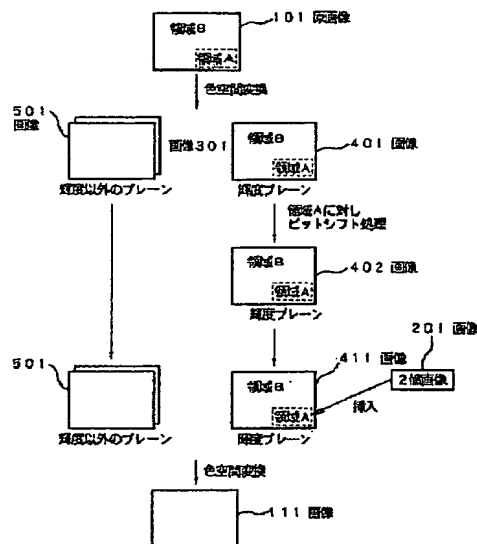
**H04N 1/387****G06T 1/00****// H04N 9/67**(21) Application number: **11015371**(71) Applicant: **DAINIPPON PRINTING CO LTD**(22) Date of filing: **25.01.99**(72) Inventor: **IWAMOTO KEIJI  
NIIHORI EIJI****(54) IMAGE PROCESSING SYSTEM AND RECORDING MEDIUM THEREOF****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To specify right information by inserting a binary image into one of bit planes which are obtained by dividing a luminance plane into plural pieces, generating a binary image from other bit planes and then generating an image containing an electronic watermark from the binary image and the color information images, which exclude the luminance plane.

**SOLUTION:** An original image 101 is turned into an image 301 due to color space conversion, which converts the image 101 into a color space of the luminance information or other information. Then the image 301 is divided into a luminance plane image 401 and an image 501 of other information. Then the image 401 is turned into an image 402 by applying the bit shift processing to an area A of the image 401. The area A of this specific bit plane, i.e., the most significant bit plane is replaced with a binary image 201 of a visible digital watermark, and the visible digital watermark is inserted into the area A. Then a color space is subjected to an

inverse conversion based on an image 411 containing a visible digital watermark and the information image 501, excluding luminance information. Thus, an image 111 containing a visible digital watermark is obtained.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-216982

(P 2000-216982 A)

(43) 公開日 平成12年 8月 4日 (2000. 8. 4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマコード (参考)
H04N 1/387		H04N 1/387	5B057
G06T 1/00		9/67	Z 5C066
// H04N 9/67		G06F 15/66	B 5C076

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-15371

(22) 出願日 平成11年 1月 25日 (1999. 1. 25)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 岩本 圭司

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 新堀 英二

東京都新宿区市谷加賀町一丁目 1 番 1 号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100096091

弁理士 井上 誠一

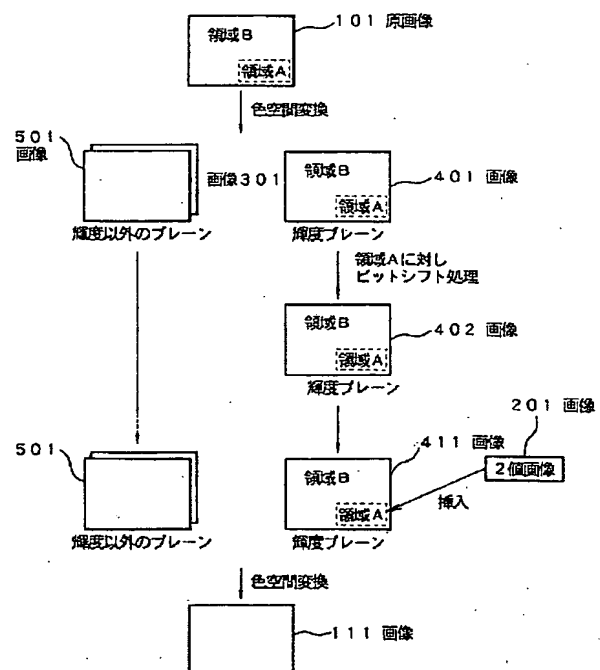
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理システム及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 画像の意匠性を損なうことなく、その権利情報を明示する可視電子透かしを挿入、除去する画像処理システムを提供すること。

【解決手段】 原画像 101 の色空間変換を行い、輝度プレーン 401 を取り出す。輝度プレーン 401 において、可視電子透かしを挿入する領域 A のみにビットシフト処理を行い、最上位ビットプレーンの領域 A を可視電子透かしの画像 201 に置き換える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の画像を輝度プレーンの画像と輝度以外の色情報の画像とに分ける手段と、前記輝度プレーンをビットプレーンに分割する手段と、分割されたビットプレーンのいずれかに 2 値画像を挿入し、他のビットプレーンとともに第 2 の画像を生成する手段と、前記第 2 の画像と前記輝度プレーン以外の色情報の画像とから、第 3 の画像を生成する手段と、を具備することを特徴とする画像処理システム。

【請求項 2】 前記分割されたビットプレーンのうち、2 値画像が挿入される領域の各ビットプレーンの値を、予め下位側にビットシフトさせておくことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理システム。

【請求項 3】 前記分割されたビットプレーンのうち、2 値画像が挿入される領域のビットプレーンの値を、予め他のビットプレーンに退避させておくことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理システム。

【請求項 4】 請求項 1 記載の画像処理システムによって、生成された第 3 の画像を輝度プレーンの画像と、輝度以外の色情報の画像に分ける手段と、前記輝度プレーンの画像から前記 2 値画像を除去する除去手段と、2 値画像が除去された輝度プレーンの画像と、前記輝度以外の色情報の画像に色空間変換を行って第 4 の画像を生成する手段と、を具備することを特徴とする画像処理システム。

【請求項 5】 前記除去手段は、輝度プレーンをビットプレーンに分割し、2 値画像が挿入される領域の各ビットプレーンの値を、上位側にビットシフトさせることを特徴とする請求項 4 記載の画像処理システム。

【請求項 6】 前記除去手段は、輝度プレーンをビットプレーンに分割し、前記分割されたビットプレーンのうち、2 値画像が挿入された領域のビットプレーンの値を、予め他のビットプレーンに退避させておいた値で置き換えることを特徴とする請求項 4 記載の画像処理システム。

【請求項 7】 第 1 の画像を輝度プレーンの画像と輝度以外の色情報の画像とに分ける手段と、前記輝度プレーンをビットプレーンに分割する手段と、分割されたビットプレーンのいずれかに 2 値画像を挿入し、他のビットプレーンとともに第 2 の画像を生成する手段と、前記第 2 の画像と前記輝度プレーン以外の色情報の画像とから、第 3 の画像を生成する手段と、としてコンピュータを機能させるプログラムが記録された記録媒体。

【請求項 8】 請求項 1 記載の画像処理システムによって、生成された第 3 の画像を輝度プレーンの画像と、輝

度以外の色情報の画像に分ける手段と、前記輝度プレーンの画像から前記 2 値画像を除去する除去手段と、2 値画像が除去された輝度プレーンの画像と、前記輝度以外の色情報の画像に色空間変換を行って第 4 の画像を生成する手段と、として、コンピュータを機能させるプログラムが記録された記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 10 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、可視電子透かしを利用した画像処理システム、及びプログラムを記録した記録媒体に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】昨今、インターネット等においてデジタル画像を送信する場合、その画像に権利情報等を挿入する事がある。例えば、表示された画像において、その画像の著作権者が誰のものを示す情報等を挿入する。画像に権利情報等を挿入する電子透かし技術には可視である可視電子透かしと不可視である不可視電子透かしとがあるが、可視電子透かしは権利情報を明示することができる。

## 【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、画像に可視電子透かしを挿入すると、透かしが挿入された部分の画像の色相を損なうなど、即ち画像の意匠性を損なうといった問題がある。

【 0 0 0 4 】本発明はこのような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、可視電子透かしを挿入し権利情報等を明示すると共に、必要時には可視電子透かしを除去して画像の意匠性を保つことができる画像処理システムを提供することにある。

## 【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために第 1 の発明は、第 1 の画像を輝度プレーンの画像と輝度以外の色情報の画像とに分ける手段と、前記輝度プレーンをビットプレーンに分割する手段と、分割されたビットプレーンのいずれかに 2 値画像を挿入し、他のビットプレーンとともに第 2 の画像を生成する手段と、前記第 2 の画像と前記輝度プレーン以外の色情報の画像とから、第 3 の画像を生成する手段と、を具備することを特徴とする画像処理システムである。

【 0 0 0 6 】また、第 2 の発明は、請求項 1 記載の画像処理システムによって、生成された第 3 の画像を輝度プレーンの画像と、輝度以外の色情報の画像に分ける手段と、前記輝度プレーンの画像から前記 2 値画像を除去する除去手段と、2 値画像が除去された輝度プレーンの画像と、前記輝度以外の色情報の画像に色空間変換を行って第 4 の画像を生成する手段と、を具備することを特徴とする画像処理システムである。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本実施の形態に係る画像処理システム1の概略構成を示す図である。

【0008】コンピュータ3には補助記憶装置5とマウス7が接続される。コンピュータ3では、補助記憶装置5から読み出した画像に対して、可視電子透かしの挿入および除去の処理が行われる。マウス7は、操作指示や位置、数値等の入力等に使用される。

【0009】次に、画像処理システム1による可視電子透かし挿入処理について説明する。図2は可視電子透かし挿入処理のフローチャートであり、図3は挿入処理の概要を示す模式図である。

【0010】図3に示すように、原画像101に対し可視電子透かしの画像201を挿入して画像111を得るものとし、画像201を挿入する領域を領域A、挿入しない領域を領域Bとする。

【0011】原画像101の色空間変換を行い（ステップ21）、輝度情報およびその他の情報からなる色空間に変換し画像301とする。画像301において輝度プレーンからなる画像を画像401、その他の情報を示す画像を画像501とする。ここで、原画像101がもと

$$\begin{aligned} Y &= 0.121R + 0.701G + 0.087B \\ Pb &= -0.116R - 0.384G + 0.500B \\ Pr &= 0.500R - 0.445G - 0.055B \end{aligned} \quad \dots (1)$$

ように原画像101は色空間YPbPrにて表現され、その内のYプレーンが輝度プレーンの画像401となり、Pbプレーン、Prプレーンが画像501となる。

## 【0016】ステップ22、ステップ23

図4は輝度プレーンのビットシフト処理の説明図である。図4に示すように、例えば画像401が256階調の画像であれば、画像401は8枚のビットプレーン601-1、601-2、…、601-8に分割される。ビットプレーン601-1は最上位ビットプレーンであり、ビットプレーン601-8は最下位ビットプレーンである。ここである画素の値をXとすると、

$$X = a_1 * 128 + a_2 * 64 + a_3 * 32 + a_4 * 16 + a_5 * 8 + a_6 * 4 + a_7 * 2 + a_8 * 1$$

a1からa8は「0」または「1」で表される。最上位のビットプレーン601-1はa1の値を示し、ビットプレーン601-2はa2の値を示し、以下同様に、各ビットプレーンがa3、a4……の値を示す。

【0017】8枚のビットプレーン601-1、601-2、…、601-8の領域Aの画素のビット値は下位方向に1ビットずつシフトされ、画像402が得られる。このとき画像401における領域Aの最下位ビットの内容は破棄されるが、最下位ビットの変化は画質に

対して21の処理は必要なく、原画像101の輝度プレーンを画像401とすればよい。

【0012】次に、画像301の輝度プレーンからなる画像401の領域Aに対してビットシフト処理を行い（ステップ22）、画像402とする。画像402において最上位ビットプレーンといった特定のビットプレーンの領域Aを、可視電子透かしの2値画像201に置き換えて、透かしを挿入する（ステップ23）。

【0013】こうして作成された可視電子透かし入りの画像411と輝度以外のプレーンの画像501とから色空間の逆変換を行い（ステップ24）、可視電子透かしの挿入された画像111を得る。

【0014】以下、図2の各ステップについて更に詳しく説明する。

## ステップ21

原画像101がRGB色空間にて表現されている画像である場合、各画素値を次式によって変換し、輝度情報とその他の情報とからなる色空間YPbPrやYIQ等に変換する。ここでは色空間YPbPrに変換する場合について述べる。色空間YPbPrの内、Yが輝度信号であり、Pb、Prは色差信号である。

## 【0015】

する影響が小さいため問題はない。

【0018】得られた画像402の最上位ビットプレーン611-1の領域Aの画素のビット値は、可視電子透かしの2値画像201と置き換えられ、画像411が得られる。即ち、輝度プレーンの画像411には可視電子透かしが挿入されたことになる。

【0019】図5は、可視電子透かし挿入処理において、領域A及び領域B内の一つの画素のビット値を示す図である。図5に示すビット81-1は画像401のビットプレーン601-1の領域Aのある画素の値であり、ビット値は「1」である。同様にビット81-2、81-3、…、81-8は画像401のビットプレーン601-2、601-3、…、601-8の同じ画素の値であり、ビット値は「0」、「1」、…、「0」となる。

【0020】図5に示すように、画像401においてビット81-1からビット81-7の値が下位方向へシフトされる。即ち、画像402のビット82-2から82-8にビット81-1からビット81-7の値が入り、ビット81-8の内容は破棄される。このとき図5ではビット82-1に「0」が入れられるが、これは「1」でもよい。

【0021】次に、ビット82-1の値を、可視電子透かしパターン即ち画像201の相当画素の値である

「0」と置き換える。こうして可視電子透かしが挿入された画像411が得られる。

【0022】一方、図5に示す領域Bの画素のビット値は画像401、画像402、画像411において変わらない。但し、本実施の形態では領域Aと領域Bとを判別するための情報を画像411に持たしていないため、図5に示す最下位のビット91に領域を判別するための情報を与えることもできる。例えば、領域Aのビットシフト処理後、領域Aの画素のビット82-8を値を

$$R = 1.576Pr + Y$$

$$B = 1.826Pb + Y$$

$$G = (Y - 0.087B - 0.212R) / 0.701$$

【0025】こうして作成された透かし入りの画像111は、原画像101と比較すると、領域Aの輝度情報には変化が発生するが、色空間変換が可逆であれば、輝度以外の成分には変化が発生しないため、領域Aは原画像101の色相を損なわない。また、色空間変換時の誤差が肉眼では判別できない程度であれば、色相への影響も無視できる。

【0026】また、ビットシフト処理を用いて輝度プレーンに透かしを挿入することで、ビットプレーンの大小関係が保持され、電子透かしが半透明的に挿入され、画質への影響が少ない。

【0027】次に、画像111から可視電子透かしを除去する作業手順について説明する。図6は可視電子透かしの除去作業のフローチャートであり、図7は除去作業の説明図である。

【0028】透かし入りの画像111の色空間変換を行う(ステップ61)。画像111はRGB色空間で表現されているので、(1)式によってYPbPr色空間で表現される画像311に変換される。画像311は輝度プレーンの画像411とその他の情報の画像511に分けられる。

【0029】次に、画像311の輝度プレーン画像411の領域Aに対してビットシフト処理を行い(ステップ62)、画像421が得られる。ここで、領域Aと領域Bの判別に必要な情報は入力により与えられるが、前述のように図5に示す最下位ビット91の値に情報を入れておき、それを参照することも可能である。

【0030】画像421と画像511とから色空間の逆変換を行い(ステップ63)、可視電子透かしの除去された画像121が得られる。例えば、元のRGB色空間に変換する場合は(2)式を用いる。

【0031】次に、図6の各ステップについて更に詳しく説明する。

#### ステップ62

図8は輝度プレーン画像411のビットシフト処理の説明図である。画像411は8枚のビットプレーン611-1、611-2、…、611-8に分割される。最上位ビットプレーン611-1の領域Aには、可視電子透

「1」、領域Bの画素のビット91の値を「0」とすることで、領域の判別が可能となる。

#### 【0023】ステップ24

こうして作成した画像411と画像501とから色空間の変換を行い、原画像101と同様の色空間で表現された可視電子透かし入りの画像111が得られる。例えば、YPbPr色空間からRGB色空間への変換は次式によって行われる。

#### 【0024】

… (2)

かしの画像201が挿入されている。

【0032】8枚のビットプレーン611-1、611-2、…、611-8の領域Aの画素のビット値は上位方向に1ビットずつシフトされ、画像421が得られる。即ち、最上位プレーン621-1の領域Aに挿入されていた画像201は上書きされ、可視電子透かしが除去されたことになる。

【0033】図9は、可視電子透かし除去処理において、領域A及び領域B内の一つの画素のビット値を示す図である。図9に示すビット85-1には可視電子透かしの画像201のビット値「0」が入っているが、ビット85-2からビット85-8の値を上位方向にシフトすることにより、ビット85-2の値「1」が入り、ビット85-1の値は破棄される。一方、領域Bの画素のビット値には変化がない。

【0034】このようにビットシフト処理を行うことで、ビット87-1、…、87-7の値がそのまま復元されるため、可視電子透かしを除去した画像121と原画像101と生じる誤差は非常に少なく、無視できる。また、透かしも輝度プレーンに挿入除去されることから、色相への影響が少ない。

【0035】このように、本実施の形態によれば、可視電子透かしを挿入することで画像の権利情報を明示することができ、かつ可視電子透かしを任意に除去できることから画像の意匠性を保つことができる。また、透かし挿入時も、透かしが輝度プレーンに挿入されるので画像の色相を損なうことが少ない。

【0036】なお、本実施の形態では、原画像101がRGB画像であったが、HSV、YIQなどといった他の色空間表現の画像であっても色空間YPbPrに変換すれば同様に可視電子透かしを挿入、除去できる。

【0037】また、本実施の形態では、輝度プレーンの最上位ビットプレーンの領域Aを電子透かしの画像201に置き換えて透かしを挿入したが、可視電子透かしはどのビットプレーンにも挿入可能である。この場合、可視電子透かしを挿入するビットプレーンと、それより下位のビットプレーンのみをビットシフトの対象とすればよい。可視電子透かしを挿入するビットプレーンが下位

になるほど、可視電子透かしは目立たなくなるため、要求される可視電子透かしの見え具合に応じてビットプレーンを選択することが可能である。

【0038】また、本実施の形態では、ビットシフト処理によって原画像の情報を待避させたが、例えば最上位ビットプレーンの領域Aを最下位ビットプレーンに退避させ、最上位プレーンの領域Aに2値画像を挿入するようにしてもよい。この場合、透かしを除去するには、最下位ビットプレーンに退避させていた値を最上位ビットプレーンに書き込むことにより行う。

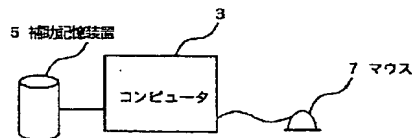
【0039】また、本実施の形態で述べたような処理をコンピュータに行わせるためのプログラムはCD-ROM等の記録媒体に記録される。例えば、ネットワークを介して可視電子透かし入りの画像を与え、正式なクライアントにはこのような記録媒体を配布し、透かしが除去できるようにするなどといった利用方法もある。

【0040】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように本発明によれば、画像の意匠性を損なうことなく、その権利情報を明示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の1実施の形態に係る画像処理システム



【図1】

ム1を示す図

【図2】 可視電子透かし挿入処理を示すフローチャート

【図3】 挿入処理を示す模式図

【図4】 輝度プレーンのビットシフト処理を示す模式図

【図5】 挿入時の領域A及び領域Bの画素値を示す図

【図6】 可視電子透かし除去処理を示すフローチャート

10 【図7】 除去処理を示す図

【図8】 輝度プレーンのビットシフト処理を示す模式図

【図9】 除去時の領域A及び領域Bの画素値を示す図

【符号の説明】

1 ……画像処理システム

3 ……コンピュータ

5 ……外部記憶装置

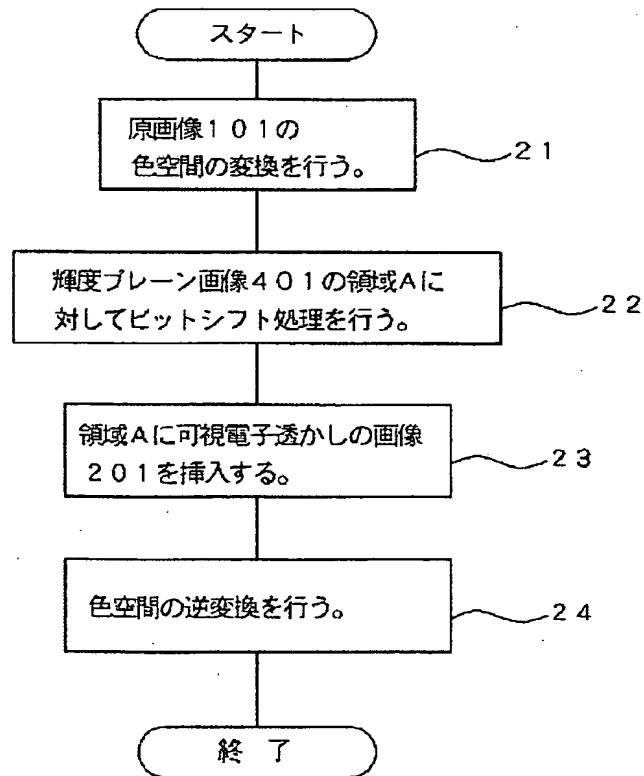
7 ……マウス

1 0 1 ……原画像

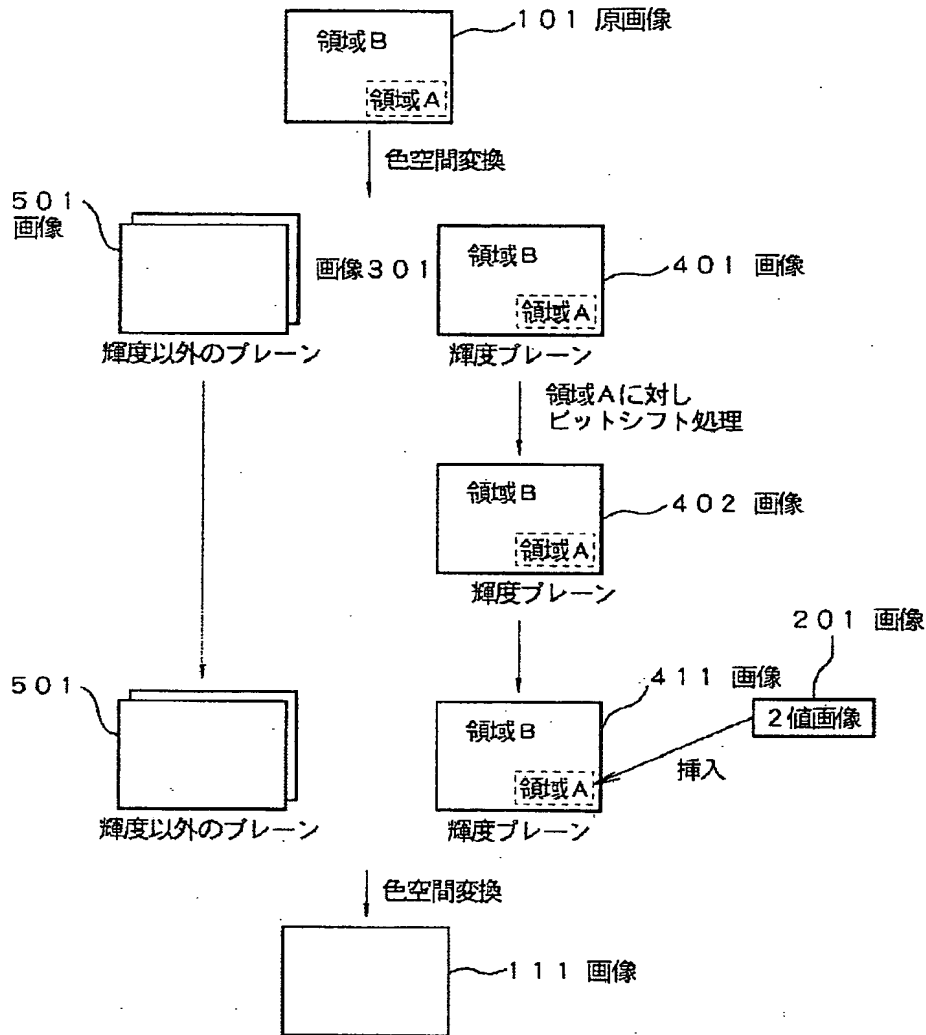
20 4 0 1、4 1 1 ……輝度プレーン画像

1 1 1 ……可視電子透かし入り画像

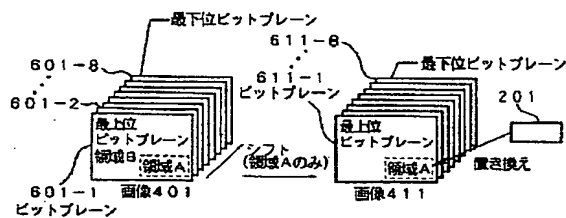
【図2】



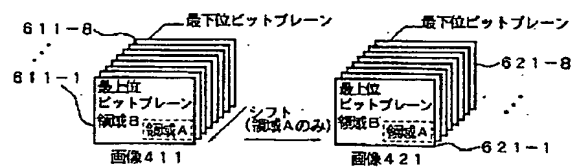
【図 3】



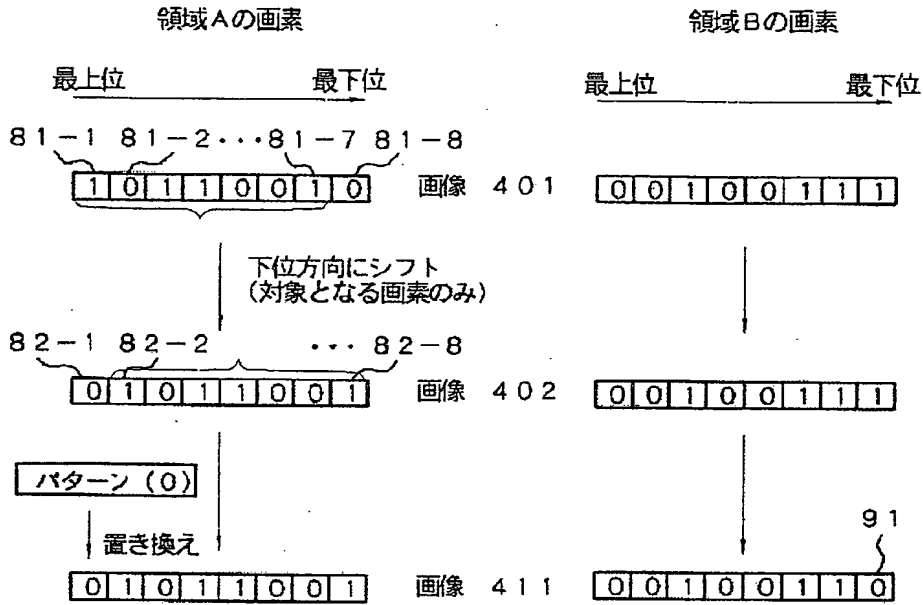
【図 4】



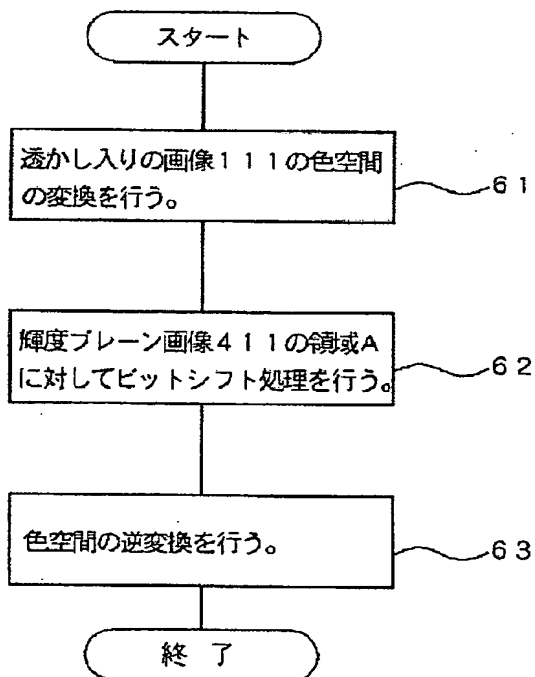
【図 8】



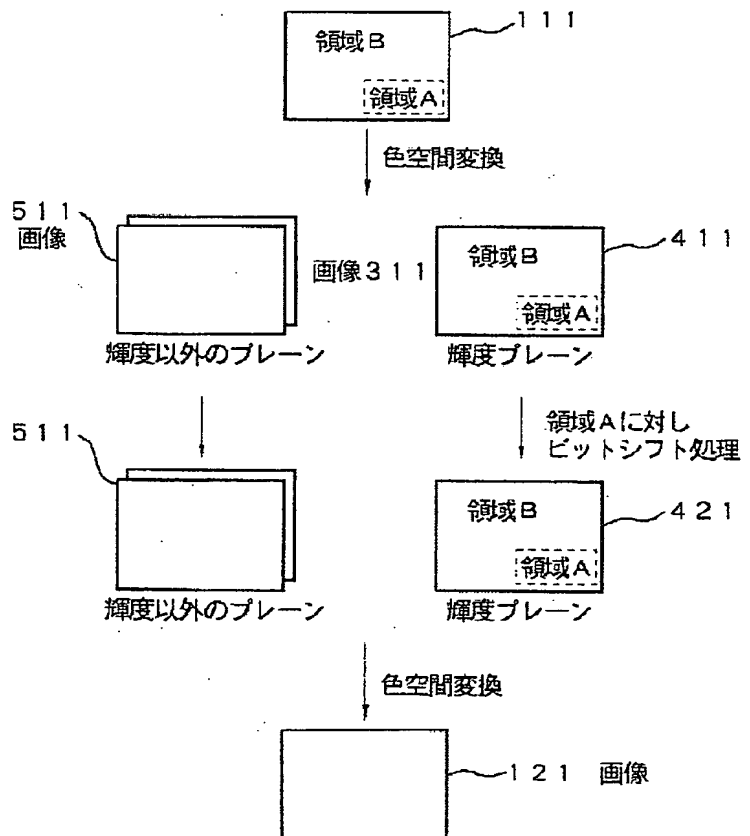
【図5】



【図6】

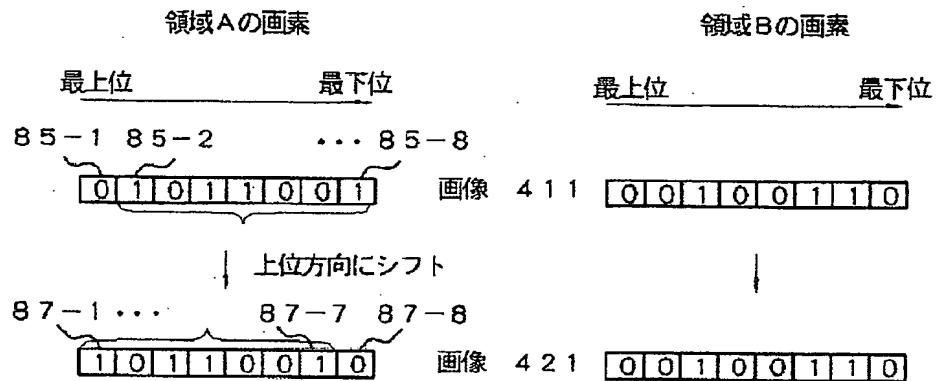


【図7】





【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 BA24 CA16 CB16 CC03 CE08  
 CH11 DA07 DA08 DA16 DB02  
 5C066 AA02 AA13 BA20 CA21 DA05  
 EE01 EE11 GA01 GA02 GA05  
 HA02 KE17 KE21  
 5C076 AA03 AA13 AA14 AA26 AA36  
 BA06